



Hochschule Reutlingen
Reutlingen University



Uwe Kloos, Natividad Martínez, Gabriela Tullius (Hrsg.)

Informatics Inside Digital Future

Informatik-Konferenz an der Hochschule Reutlingen
10. Mai 2017

ISBN 978-3-00-056455-0



Impressum

Anschrift:

Hochschule Reutlingen / Reutlingen University
Fakultät Informatik
Human-Centered Computing
Alteburgstraße 150
D-72762 Reutlingen

Telefon: +49 7121 / 271-4002

Telefax: +49 7121 / 271-4042

E-Mail: infoinside@reutlingen-university.de

Internet: <http://www.infoinside.reutlingen-university.de>

Organisationskomitee:

Prof. Dr. Gabriela Tullius, Hochschule Reutlingen

Prof. Dr. Natividad Martínez, Hochschule Reutlingen

Prof. Dr. Uwe Kloos, Hochschule Reutlingen

Lukas Brand

Heiko Brumme

Tobias Fleischer

Gamze Gök

Isabel Hagen

Denise Junger

Mücahit Karabulut

Dina Kurbanismailova

Arjana Mehmeti

Armin Müller

Iana Preuß

Marc Roswag

Anastasia Schmieder

David Schneider

Oliver Streicher

Benjamin Weinert



Hochschule Reutlingen
Reutlingen University

Copyright: © Hochschule Reutlingen, Reutlingen 2017

Herstellung und Verlag: Hochschule Reutlingen

ISBN 978-3-00-056455-0

Inhaltsverzeichnis

Longpaper

Vanessa Zurawka

Analyse von 3D-Controllern zur Steuerung der Echtzeit-MRT 07

Denise Junger

*Analyse von Reifegradmodellen zur Unterstützung der Digitalisierung
von Krankenhäusern* 17

Anastasia Schmieder

Wearable für Pferde – Standortbestimmung und Konzeption einer Umfrage 27

Tobias Fleischer

Evaluierung von Open Source Frameworks zur Detektion von Facial Feature Points..... 37

Iana Preuß

IT – Sicherheit beim Autonomen Fahren 47

Tobias Fluck

Kann Perception Neuron Bewegungen in Hochgeschwindigkeit erfassen? 56

Gamze Gök

Inwiefern werden IT-Risiken durch ein Risikomanagement reduziert? 66

David Schneider

Zukunft des neuen elektronischen Personalausweises..... 76

Marc Roswag

Sicherheitsinfrastruktur in einem VANET – Architektur und Schwachstellen 86

Mücahit Karabulut

IT-Sicherheit in der Industrie 4.0..... 96

Oliver Streicher

Sicherheitsbetrachtung des Internet of Things am Beispiel Smart Home..... 106

Wearable für Pferde – Standortbestimmung und Konzeption einer Umfrage

Anastasia Schmieder
Reutlingen University
anastasia.schmieder@student.
Reutlingen-University.DE

Abstract

Der folgende Artikel befasst sich mit Wearables für Pferde. Ziel ist es die Sicherheit der Tiere bei einem Ausbruch von einer Weide zu erhöhen und damit Personen- und Sachschäden zu minimieren. Hierzu wird der Stand der Technik zur Standortbestimmung im Freien zusammengetragen und durch eine Klassifizierung der unterschiedlichen Ansätze ermittelt, welche Standortbestimmung pferdegerecht erscheint. Zudem soll ein Fragebogen konzipiert werden, um Charakteristiken und Funktionalitäten für einen Prototypen festzustellen.

Schlüsselwörter

Standortbestimmung, Geofencing, Tracking, Pferd, Zielgruppenbefragung

CR-Kategorien

A.1 INTRODUCTORY AND SURVEY,
B.4.1 Data Communications Devices,
Tracking

Betreuer Hochschule: Prof. Dr. rer nat Gabriela Tullius
Hochschule Reutlingen
gabriela.tullius@Reutlingen-
University.de

Informatics Inside 2017
Wissenschaftliche Vertiefungskonferenz
10. Mai 2017, Hochschule Reutlingen
Copyright 2017 Anastasia Schmieder

1 Einleitung

Heutzutage sind intelligente tragbare Computersysteme (wie Smartwatch) zunehmend populär [1]. Die Nachfrage nach verschiedenen Systemen, des Internet of Things (IoT) und deren technologische Fortschritte, machen Platz für neue Wege und ermöglichen es verschiedene Lebensbereiche *smarter* zu machen. Dies lässt die Überlegung zu, Wearables für den Bereich der Tierhaltung zu entwickeln.

1.1 Motivation

Pferde sind Fluchttiere, daraus können bei einer Flucht auf einer abgelegenen Weide Verletzungsgefahren für die Tiere entstehen. Aber auch Personen- oder Sachschäden sind nicht auszuschließen. Zudem gibt es (Stand 2016) 1,03 Millionen Pferdebesitzer in Deutschland [2]. Dies ist eine große Zielgruppe, die von einem Überwachungssystem durch eine Standortermittlung profitieren könnte. Hinzu kommt, dass eine passive Überwachung der Tiere, sobald sie sich aus dem überwachten Bereich entfernen, nicht mehr ausreicht.

1.2 Zielsetzung

Diese Arbeit erfolgt im Rahmen der wissenschaftlichen Vertiefung des Studiengangs Human-Centered Computing (M.Sc.).

Es werden verschiedene Konzepte zur Bestimmung der eigenen Position zusammen-

getragen und ein Fragebogen erarbeitet. Der Fragebogen soll später dazu dienen, die Auswahl der Hardware, für einen Prototypen, auswählen zu können. Außerdem soll dieser helfen, die Akzeptanz solcher Geräte zu steigern, indem die Nutzer mögliche Anbringungsweisen am Pferd, sowie Handhabung des Gerätes durch ihre Antworten beeinflussen können.

1.3 Pferdehaltung

Damit die Tiere nicht erkranken und ihre Bedürfnisse ausleben können, werden Pferde, die in Einzelboxen gehalten werden in der Regel zeitweise auf Weiden gebracht um sich mehr und artgerechte Bewegung zu verschaffen und um das Futter in Bewegung aufnehmen zu können [3]. Hierbei besteht die Gefahr, dass die Tiere sich aus dem eingezäunten Bereich entfernen und Personen- oder Sachschäden verursachen können.

1.4 Zielgruppen

Bei den anfänglichen Überlegungen zu diesem Thema sind zwei Zielgruppen hervorgegangen, die Interesse an einer Nutzung von Wearables für Pferde haben können. Die Informationen zum folgenden Absatz sind den Quellen [3] und [4] entnommen.

Die erste Zielgruppe sind Zuchtbetriebe. Hier werden Pferde in großer Anzahl gehalten. Zur Weidehaltung, kommt die Lauf- oder Offenstallhaltung in Gruppen. Die zweite Zielgruppe bilden die Freizeit- und Turnierreiter. Hierbei handelt es sich um Privatpersonen, die in ihrem Beruf eher seltener mit Pferden arbeiten. Das Pferd ist ein Hobby und wird in der Freizeit zum Beispiel geritten oder gefahren (im Sinne von Pferd mit Kutsche und Kutschenführer). Hier werden die Tiere in der Regel in Einzelboxen mit Weidegang gehalten.

2 Stand der Technik

Da sich die Entwicklung eines Wearables im Bereich des IoT befindet, sollte darauf geachtet werden, dass die Umsetzung der

verschiedenen Standortbestimmungen sich mit dem Grundgedanken des IoT verbinden lassen. Konkret, wird ein Pferd mit einem Gerät ausgestattet, dass über Sensoren, eine Software und andere Komponenten (z.B. GPS-Empfänger) verfügt, um einen permanenten Standort über das Internet an den Besitzer weitergeben zu können [5].

In der Theorie aber auch in der Praxis, gibt es bereits einige Verfahren, um einen Standort für Tiere festzustellen. Nachstehend werden einige Verfahren beschrieben.

2.1 Standortbestimmung durch das GPS

Dodel und Häupler [6] beschreiben die Standortbestimmung mittels GPS (engl. Global Positioning System), indem zwischen einem Empfänger und mindestens drei Satelliten die Entfernung und Uhrzeit übertragen werden. Daraus errechnen sich drei Entfernungen (Laufzeit der Funksignale oder Pseudostrecke genannt), die den Radius von Kugeloberfläche definieren. Der gemeinsame Schnittpunkt der drei Kugeln bildet die Position (den eigenen Standort) des Empfängers zu einer bestimmten Zeit. Die Genauigkeit wird verbessert, wenn mindestens drei Schnittstellen so orthogonal wie möglich zueinander stehen. Der gesamte Vorgang wird als Lateration bezeichnet.

Für die Nutzung von GPS benötigt man lediglich einen Empfänger, ein System (Software) mit Hilfe dessen man seinen Standort einsieht und eine Energiequelle für den Empfänger, wobei diese eine Batterie sein kann.

Herausforderungen bilden Signalabschattungen durch Berge und hohe Häuserzeilen (Urban Canyon), der Mehrwegeeffekt (Multipath Effects), der bei Messvorgängen zwischen oder innerhalb von Gebäuden auftritt und die Signaldämpfung durch Wetter, Bäume oder dadurch, dass sich ein GPS-Empfänger innerhalb eines Fahrzeugs oder Gebäudes befindet. Außerdem gibt es noch Ionosphärenfehler, Mehrwegefehler,

Empfängerfehler, Geometriebedingte Fehler, Fehler der Satellitenuhr, Fehler der Bahnparameter und Troposphärenfehler, auf die nicht im Detail eingegangen wird, die aber in der Quelle [6] nachgeschlagen werden können.

GPS ist weltweit verfügbar und gebührenfrei. Es ermöglicht die Bestimmung von Ort und Zeit, Geschwindigkeit und Himmelsrichtung. Es bietet eine weltweite, tages- und jahreszeitunabhängige Standortbestimmung, bei jedem Wetter. Außerdem ist die Anzahl der Nutzer unbegrenzt (es wird nicht langsamer oder ungenauer bei einer hohen Nutzerzahl) und durch die hohe Beliebtheit des Systems, werden viele kostengünstige Empfänger angeboten [6].

Radoi et al. [7] beschreiben in ihrer Arbeit ein Verfahren, um Wildpferde in Andalusien zu tracken. Die Architektur besteht aus einem drahtlosen Netzwerk von mobilen körpernahen Schnittstellen (Prospeckz-5-Mobilplattform [8]) an den Tieren und stationären Schnittstellen als Basisstation, die mit dem IP-Netzwerk verbunden ist. Die Sensoren auf jeder Plattform beinhalten ein GPS-Modul, einen Beschleunigungsmesser zur Erfassung der Kopfausrichtung und Messung der Aktivität, ein Magnetometer zur Messung der Orientierung der Pferde und eine Photovoltaikzelle für Lichtintensitätsmessungen. Das Gerät ist in einem robusten, handgefertigten Gehäuse untergebracht, das mit einem Riemen am Hals der Pferde befestigt ist (Siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Mit Sensoren markierte Wildpferde [7]

Da das Prinzip der Ortung von Pferden dasselbe ist, wie für andere Tiere, werden verschiedene Ansätze vorgestellt.

Eine laut Autoren günstige und Platzsparende Methode zur Ortung von Ottern, wird in der Arbeit von Quaglietta et al. [9] beschrieben. Als GPS-Empfänger wird das kleinste GPS Modul, kombinierte mit einem GSM / GPRS Modul, welches zur Zeit der Studie erhältlich war verwendet. Um das Gerät zu versorgen, wird ein Akku mit 2500 mAh Kapazität und einer geschätzten durchschnittlichen Lebensdauer von 42 Tagen an 4 Standortaufzeichnungen pro Tag gewählt. Zudem wird eine GPS-Antenne für Marine- und U-Boot-Anwendungen (da Otter größtenteils im Wasser leben) und eine PCB GSM-Antenne angeschlossen. Die Gesamt-Abmessungen erreichten ca. 65 mm Länge, 645 mm Breite und 628 mm Dicke. Das Gesamtgewicht beträgt 84 Gramm.

In der Arbeit *Energy-Efficient Computing for Wildlife Tracking: Design Tradeoffs and Early Experiences with ZebraNet* von Juang et al. [10] werden in der Wildnis lebende Zebras über GPS verfolgt, hier wird besonders Wert darauf gelegt, dass die Geräte ein Jahr lang funktionsfähig sind, ohne dass ein Mensch eingreifen muss (z.B. um die Batterien zu wechseln). Die Daten werden über Satelliten übertragen, da der Speicher auf den Geräten nicht sehr groß ist. Hierbei wird jedoch eine größere Akkukapazität benötigt.

In weiteren gefunden Arbeiten zu diesem Thema, die hier keine Nennung finden, wurden in der Regel GPS-Tracker verwendet, um Tiere im Freien Gelände zu lokalisieren oder sie digital zu verfolgen.

2.2 Weitere Möglichkeiten der Standortbestimmung

Zunächst wird die Standortbestimmung über ein Wireless Local Area Network (WLAN) laut Schelewsky et al. [11] als Alternative zu GPS beschrieben.

Ein WLAN-Hotspot sendet Signale zur Identifizierung (Name, Mac-Adresse) und

gibt Auskunft über seine Empfangsfeldstärke (Receive Signal Strength Indicator, RSSI), daraus lässt sich eine Art Fingerabdruck generieren, der charakteristisch für bestimmte Orte ist. Dieser Fingerabdruck bekommt eine Geokoordinate zugeordnet. Anhand dieser Koordinate erfolgt die Lokalisierung. Ein Empfänger analysiert die eingehenden Daten der Hotspots, vergleicht sie mit einer Datenbank, in der die digitalen Fingerabdrücke hinterlegt sind und kann so die zugehörige Geokoordinate ermitteln.

Man benötigt für die Umsetzung also mehrere Hotspots in Form von Routern und ein Empfänger, der an dem Objekt befestigt ist, welches lokalisiert werden soll.

Die zweite Möglichkeit über WLAN eine Lokalisierung vorzunehmen ist ähnlich dem GPS-Ansatz. Hierbei werden die Entfernungen zu verschiedenen Hotspots gemessen und anhand einer Multilateration berechnet.

Die Lokalisierung über WLAN setzt eine vorhandene Infrastruktur und gegebenenfalls entsprechende Datenbanken, in denen die Positionen der Infrastruktur-Elemente georeferenziert wurden, voraus. Somit benötigt man einiges an Hardware (Empfänger und mehrere Hotspots/Router) sowie eine Stromquelle für die Hardware. Außerdem muss man einen Vertrag für die Bereitstellung eines Internetanschlusses bezahlen.

Zudem kann man den Standort über mobile Netze bestimmen.

Laut Schelewsky et al. [11] sprechen die hohe Flächenabdeckung von Mobilfunkstandards (z. B. GSM, UMTS, Long Term Evolution (LTE)) und eine hohe Anzahl an Endgeräten, die diese Standards unterstützen, für eine Funkzellenortung. Grundlage hierfür ist die Identifizierung der Cell-ID eines GSM-, UMTS- oder LTE-Funknetzes.

Eine Herausforderung besteht in der großen Varianz der Lokalisierungsgenauigkeit, da sie von der Größe der Funkzellen abhängt. In ländlichen Gegenden ist diese zum Teil auf einen Radius von über 35 km ausge-

dehnt. Somit kann eine Lokalisierung mitunter nur auf 100 m genau erfolgen. Werden die Cell-IDs weiterer Funkzellen berücksichtigt, lässt sich die Genauigkeit erhöhen. Durch das TA-Parameter (Timing Advance) in Kombination mit dem EOTD-Verfahren (Enhanced Observed Time Difference) lassen sich durchschnittliche Genauigkeiten von 30 m oder weniger erreichen [11].

Für die Funkzellenortung benötigt man außer dem Empfänger eine SIM-Karte. Auch die Netzabdeckung ist je nach Anbieter besser oder schlechter.

Eine vierte Möglichkeit, ist die Lokalisierung über Kamerasysteme. Da die Objektlokalisierung ein sehr ausführliches Thema ist, wird im nächsten Abschnitt eine Zusammenfassung laut Süße et al. [12] dargestellt.

Bei diesem Ansatz der Objektlokalisierung findet eine Klassifikation von einzelnen Bildausschnitten statt. An jeder Position des Fensters wird ein Klassifikator angesetzt, welcher zur Merkmalsberechnung nur die Bildinformation innerhalb des Fensters verwendet. Der Klassifikator trifft für die aktuelle Position eine Entscheidung, ob das Fenster gerade eine Instanz der Objektkategorie zeigt. Hierfür verwendet man eine Merkmalsberechnung für ein gegebenes Fenster. Anschließend erfolgt die Auswertung des Klassifikators. Zudem können die Klassifikatoren mit vielen Lernbeispielen bestückt werden um ihre Genauigkeit zu verbessern. Bei diesem Ansatz können jedoch folgende Probleme auftreten:

- Verdeckung: Objekte verdecken sich gegenseitig
- Hintergrund: Darstellung von Objekten und Bildelementen erschwert die Erkennung zusätzlich
- Intraklassenabstand: Die Erscheinungen der Objekte variieren sehr stark durch unterschiedliche Rotationen, Skalierungen, andere Perspektiven, nichtstarre Defor-

mationen, farbliche Gestaltung, Unterkategorien anderer Ausprägungen

- Interklassendistanz: Bestimmte Objekte sind ähnlich zueinander und lassen sich schwierig voneinander trennen

Hinzu kommt, dass diese Art der Lokalisierung einen gewissen Rechenaufwand mit sich bringt, was bei den Anforderungen für die Hardware und Software berücksichtigt werden muss. Von allen vorgestellten Systemen, braucht dieses das meiste Equipment.

2.3 Beispiele aus der Praxis

Es gibt in Deutschland bereits verschiedene GPS-Tracking Systeme. Diese sind in der Regel Groß und haben eine geringe Akkulaufzeit.



Abbildung 2: TIER FINDER von PAJ [13]

Das Unternehmen *PAJ UG* bietet zum Beispiel einen GPS-Tracker an, der mit einer SIM-Karte genutzt werden kann. Das Gerät bietet eine Standortabfrage und die Möglichkeit einen *Geofence* einzurichten außerdem ist das Gerät laut Angaben des Herstellers Spritzwasserdicht, klein und leicht und bietet einen ausgezeichneten GPS Empfang [13].

Ein Nachteil wäre hier die Größe (81 mm X 39 mm X 29 mm) des Gerätes bei der Weidennutzung. Da das Pferd sich auch hinlegt, könnte das Gerät, wenn das Gehäuse nicht stabil genug ist brechen. Angaben zur Stoßfestigkeit des Materials werden leider nicht gemacht. Das Gerät kostet 99 Euro und hat

eine Laufzeit von ca. 7 Tagen (Angaben laut Hersteller), danach muss es mit einem Netzteil geladen werden.

Eine weitere Firma, die GPS-Tracker für Pferde anbietet, ist *GPS-WATCH GmbH*. Leider bekommt man zu dem Produkt für die Tierortung nur auf Anfrage Detailangaben. Aus der Internetseite lässt sich also nicht entnehmen, wie das Gerät am Tier befestigt wird. Es gibt jedoch Angaben, dass *Geofencing* (Zusammengesetztes Kunstwort aus Geographie und fence: Geoinformationen und Aufenthaltsorte eines Objektes werden ermittelt, wenn das Objekt einen vorab definierten Bereich verlässt, wird ein Alarm ausgelöst) unterstützt wird und dass das Gerät aus wasserdichtem Kunststoff besteht und somit draußen genutzt werden kann. Kosten und Laufzeit erfährt man aber nur auf Anfrage [14].

GEOHORSE fence ist ein Produkt der Firma *Libify Technologies GmbH*. Es kostet 249 Euro und ist am Halfter des Pferdes anzubringen. Die Größe des Gerätes beträgt 68 mm x 40 mm x 27 mm und hat ein Gewicht von 72 Gramm, es ist also etwas schwerer, als das Gerät von PAJ UG. Es hat eine Akkulaufzeit von 48 Stunden und muss öfter geladen werden. Laut Hersteller ist es spritzwassergeschützt, stoßfest und hat eine GPS, GSM, GPRS und RF-Funkeinheit [15].

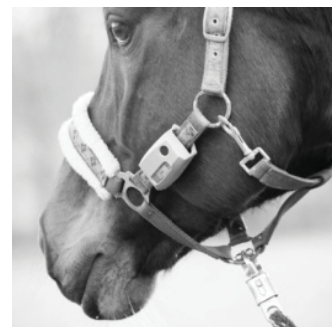


Abbildung 3: GEOHORSE fence [15]

Außerdem gibt es zu dem Thema eine ähnliche Arbeit. Hier wurden jedoch Schafe getrackt. Das System nennt sich *Electronic Shepherd*. Hierbei handelt es sich laut den Autoren um ein drahtloses Kommunikationsnetzwerk. Ein Herdenführer fragt den

Standort der Restlichen Herdenmitglieder über Funkkommunikationsgeräte ab und sendet die Standorte anschließend weiter. Das System nutzt dabei GPS-Empfänger, UHF-Frequenz Kommunikationstransceiver und GPRS-Modems [16].

Es gibt weitere Unternehmungen und Arbeiten, welche die Tierortung aufgreifen, jedoch ist das Prinzip Peilsender am Halsband immer das Selbe. Die angegebenen Beispiele sollten ausreichen um das Defizit an kostengünstigen Lösungen aufzuzeigen, die meist nie speziell an das Bedürfnis der Pferde und ihrer Halter angepasst sind. Meist sind die Peilsender für alle Tierarten gedacht und haben eine zu geringe Laufzeit, als dass man sie für einen langzeitigen Einsatz nutzen könnte.

Bei einer wirtschaftlichen Nutzung, in einem Zuchtbetrieb zum Beispiel wäre das wöchentliche Laden bei mehreren 100 Pferden ein erheblicher Zeitaufwand. Wenn das Laden der Geräte mehrmals die Woche durchgeführt werden müsste, wäre der Zeitaufwand noch viel erheblicher.

Auch ist die Nutzung von SIM-Karten bei einem großen Betrieb eher unwahrscheinlich, da eine große Menge von SIM-Karten beschafft und verwaltet werden müsste.



Abbildung 4: Trackacow Pedometer [17]

Bei anderen Großtieren gab es auch die Möglichkeit einer Art Fußfessel (siehe Abbildung 4). Dies ist für Pferde jedoch schwierig in der Umsetzung, da sie sich viel mehr und schneller, als zum Beispiel Kühe bewegen und das Band um das Gelenk

eventuell reiben und Verletzungen nach sich ziehen könnte. Außerdem sind die Fesseln von Pferden anders Gebaut, sodass das Gerät beim Wälzen auf und ab rutschen könnte und auch hier eine mögliche Verletzungsquelle darstellen könnte.

Die meisten Kamerasysteme funktionieren über eine Datenübertragung per SIM-Karte. Hierbei wird ein Kamerasystem an einem Weidezaun installiert und das Bildmaterial anschließend über mobile Datenübertragung an einen PC oder ein Smartphone übertragen. Es gibt je nach Hersteller verschiedene Kameraausführungen, zum Beispiel auch für Nachtsicht, und die Geräte werden über eine Stromquelle versorgt, die vorher zum Beispiel in Form eines 12 Volt Batterieblocks



an der Weide angebracht wird.

Abbildung 3: XRay Kamerasystem der Firma Weidewächter [18]

Ein praktisches Beispiel ist die Weidekamera *Xray* der Firma *WEIDEWAECHTER Elektronik UG*. Ihre Überwachungskamera kann autark arbeiten, also an abgelegenen Standorten ohne Infrastruktur (DSL-Anschluss, Strom) zur Überwachung eingesetzt werden. Die Kosten für dieses System belaufen sich auf 499 Euro [18].

3 Klassifikation und Vergleich

Die vier vorgestellten Systeme eignen sich alle zur Standortbestimmung, jedoch eignen sich nicht alle zur Standortbestimmung von Pferden, der Nutzung von Geofencing oder lassen sich zu einem Tracking-System erweitern.

Tabelle 1: Vergleich der Systeme aus Kapitel 2

Anforderungen	GPS	WLAN	mobile Netze	Kamera
Equipment	Empfänger Sender zur Datenübertragung	Empfänger Router oder andere Hots-pots Internetleitung	Empfänger Sender zur Datenübertragung	Kameras Router oder andere Hots-pots mit Internetleitung oder SIM-Karte(n)
Erreichbarkeit/ Reichweite/ Empfang	Weltweit	Deutschlandweit (Anbieter abhängig)	Deutschlandweit (Anbieter abhängig)	Deutschlandweit (Anbieter abhängig)
Störfaktoren	Signalabschattungen durch Berge, Wälder, etc.	ländliche Gegend ergibt evtl. schwache Netzabdeckung	ländliche Gegend ergibt evtl. schwache Netzabdeckung	ländliche Gegend ergibt evtl. schwache Netzabdeckung
Anschaffung	Empfänger	Empfänger Router	Empfänger SIM-Karte	Kameras Router oder SIM-Karte
Stromversorgung	Batteriebetrieb	Dauerstromquelle erforderlich	Batteriebetrieb	Dauerstromquelle erforderlich
laufende Kosten	keine	Vertrag für Internetanbindung	Vertrag für SIM-Karte	Vertrag für Internetanbindung
Sonstiges				Ein Rechner, der die Bilddaten analysiert und auswertet
Geeignet für Nutzung auf Weide	ja	nein	ja	Nein
Geeignet für Nutzung am Pferd	ja	ja	ja	nein

Anhand der Tabelle (siehe Tabelle 1), sollen die verschiedenen Systeme miteinander verglichen werden, um entscheiden zu können, welches sich am besten bei der Nutzung mit Pferden eignet.

Aus den ermittelten Eigenschaften für die verschiedenen Systeme eignen sich zwei für die Nutzung an abgelegenen Standorten. Da die Netzabdeckung von SIM-Karten sehr hoch ist und die Satellitenübertragung von GPS sogar weltweit genutzt werden kann, heben sich diese beiden Verfahren besonders gut für die ländliche Gegend hervor. Außerdem benötigen Sie am wenigsten Zubehör und können durch die Größe des Empfängers auch am Pferd platziert werden.

Die Stromzufuhr kann bei beiden Geräten über Batterien erfolgen, womit sie besonders mobil sind.

4 Befragung der Zielgruppen

Zur genauen Eingrenzung und Analyse der Anforderungen, wird eine Befragung konzipiert und durchgeführt. Diese findet über das Internet statt, in Form eines Onlinefragebogens. Die Ergebnisse der Auswertung fließen in die Umsetzung eines Prototypen ein, indem beispielsweise die Nutzer mögliche Anbringungsweisen am Pferd oder Handhabung des Gerätes durch ihre Antworten beeinflussen.

5 Konzeption der Befragung

Für die Erstellung des Fragebogens wurde ein mehrstufiger Ansatz gewählt. Zunächst wurden Fragen, die sich aus der Recherche ergaben notiert und anschließend mit verschiedenen Experten besprochen. Aus den Gesprächen heraus wurden die Fragen für eine Onlinebefragung ausgearbeitet, erweitert oder weggelassen.

5.1 Experteninterviews

Um den Fragebogen zu erarbeiten wurden Gespräche mit Experten geführt. Diese konnten bereits von vornherein verschiedene Ansätze als gut oder schlecht abschätzen. Außerdem wurden die Interviewpartner zur Handhabung solcher Geräte befragt und welche Risiken sie im Zusammenhang mit verschiedenen Pferdegruppen sehen könnten.

5.1.1 Zuchtbetriebe

Als Experte gelten in diesem Kapitel Angestellte eines Zucht- oder Reitbetriebes. Da die Mitarbeiter eine Ausbildung zum Thema Pferd absolviert haben und sich täglich im Betrieb mit der Haltung der Tiere auseinandersetzen, können sie als Experten bezeichnet werden.

Für die Zuchtbetriebe wurde das Haupt- und Landesgestüt Marbach am 15.03.2017 besucht. Hierbei wurden mehrere Personen an verschiedenen Standorten besucht und befragt. Es wurde ein Gespräch mit dem Leiter der Junghengststation, eines mit dem Leiter des Stalles für Stuten und Fohlen, eines mit dem Reitlehrer der Landesreiterschule und eines mit dem Verantwortlichen für die Seniorenpferde geführt.

5.1.2 Privatpersonen

Als Experten wurden Personen befragt, die mindestens 15 Jahre ununterbrochen mit Pferden zu tun haben, in Form von reiten, fahren oder ähnlichem, dies aber nicht als ihren Beruf ausüben und ein eigenes Pferd besitzen. Gefragt wurde also nach der Dauer

der Erfahrung und dem Alter der Personen. Diese können Freizeit- oder Turniersportler sein. Außerdem wurde abgefragt, wie sie ihre Pferde halten, damit besser nachvollzogen werden kann, ob die Pferde Halfter, Halsriemen oder ähnliches bei der Weidehaltung tragen. Zuletzt wurde abgefragt wie ein Gerät sein sollte, dass sie nutzen würden.

5.2 Ausarbeitung der Fragen

Der Fragebogen besteht aus 26 Fragen, die im Folgenden verkürzt dargestellt werden.

Als erstes werden Fragen zur Person gestellt, das bedeutet, Geschlecht, Alter und Zielgruppe (Pferdehalter, Züchter, Stallbesitzer oder Reitbeteiligung, Pferdepfleger) werden abgefragt, sowie die Anzahl der eigenen Pferde und die Anzahl der zu betreuenden Pferde. Anschließend werden die Haltungsformen der Pferde abgefragt, um ermitteln zu können, wie der Prototyp später am Pferd befestigt werden kann. Es folgt die Abfrage, ob das Pferd sich bereits in einer Gefahrensituation nach einer Flucht befunden hat und was der Grund dafür war. Anschließend wurde abgefragt ob bereits ein Kontrollgerät am Pferd genutzt wird, wenn ja welches und wenn nein, was die Gründe dagegen sind. Dadurch soll geklärt werden, wieso solche Geräte nicht genutzt werden. Die Frage, aus welchen Gründen man ein Pferd überwachen sollte, soll dabei helfen festzustellen, was sich die Nutzer von dem Gerät wünschen würden, um die Akzeptanz zu steigern. Dann werden zwei Fälle mit denselben Fragen abgefragt. Im ersten Fall wird ermittelt, wie man einen Peilsender am Pferd befestigen würde, wie viel Geld man für ein solches Gerät ausgeben möchte und wie oft man es warten würde. Für den zweiten Fall sind die Fragen identisch, aber auf ein Kamerasystem bezogen. Um eine Art best practice zu erhalten, wird von den Zielgruppen erfragt, wo sich das jeweilige Gerät ihrer Meinung nach am besten am Pferd platzieren lassen würde und in welchem Bereich die Akzeptanz eines Preises

liegt. Dies soll später mit in die Evaluation der Hardware einfließen. Bei der Frage zur Wartung wird ermittelt, wie oft die Nutzer bereit wären zum Beispiel einen Akkuladestand zu prüfen oder Batterien zu wechseln. Es wird abgefragt, wann der Nutzer benachrichtigt werden möchte und wie. Dies könnte bei der Umsetzung des Geräts die User Experience positiv beeinflussen, da man vorher geklärt hat, wie die Zielgruppen das Gerät am liebsten nutzen würden. Und als letzte Frage wurden Verwendungsmöglichkeiten für ein Gerät am Pferd ermittelt. Dies könnte später in der Thesis ein Ausblick sein.

5.3 Verteilung des Fragebogens

Der Fragebogen soll über verschiedene Vereine und Verbände, sowie Fachzeitschriften über deren Social Media Kanal verteilt werden. Außerdem werden mehrere Emails an Privatpersonen verschickt. Es wird um die Teilung der Umfrage gebeten, sodass möglichst viele Personen erreicht werden können. Da die Anzahl der angeschriebenen Personen nicht bekannt ist, kann keine Rücklaufquote errechnet werden.

6 Fazit

Bereits während der Recherche ist klar geworden, dass ein Kamerasystem nicht in Frage kommt, da es sich dabei eher um eine passive Überwachung handelt. Im Falle der Kameras, können die Tiere zwar beobachtet aber nicht verfolgt werden. Auch der Aufbau eines WLAN ist in abgelegenen, ländlichen Gebieten eher schwierig, vor allem, da die ganze Apparatur im freien stehen würde. Wenn die Weide in der Nähe eines Stalles ist, kann dieser Aspekt gegebenenfalls überdacht werden, jedoch bietet es sich eher an, vom Ressourcenärmsten Fall auszugehen, der keine Internet- oder Stromquelle bietet.

Da die Pferde mobil sind und es im Vordergrund darum geht sie bei einem Ausbruch schnell wiederzufinden, eignen sich die Varianten eines GPS-Trackers oder einer

Standortbestimmung über mobile Netze, wie GSM, GPRS, UMTS oder LTE.

Zur Entscheidung, welches dieser beiden Systeme genutzt werden soll, steuert auch das Ergebnis des Fragebogens mit, da unter anderem gefragt wurde, wie viel für ein solches System gezahlt werden würde. Außerdem soll die Umfrage Aufschlüsse darüber geben, wie der Prototyp später am Pferd angebracht werden soll.

7 Literaturverzeichnis

- [1] Anzahl der momentanen und potenziellen Nutzer einer Smartwatch in Deutschland in den Jahren 2015 und 2016 (in Millionen), 2016. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/482158/umfrage/umfrage-in-deutschland-zu-kaufabsicht-und-besitz-einer-smartwatch/>, besucht am 21. März 2017.
- [2] Anzahl der Personen in Deutschland, die persönlich ein Pferd besitzen, von 2013 bis 2016 (Personen in Millionen), 2016. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/265024/umfrage/umfrage-in-deutschland-zum-persoentlichen-besitz-eines-pferdes/>, besucht am 21. März 2017.
- [3] Deutsche Reiterliche Vereinigung e. V. (Hrsg.) - Richtlinien für Reiten und Fahren, Band 4: Haltung, Fütterung, Gesundheit und Zucht; FN-Verlag, Warendorf, 2003.
- [4] A. Schmelzer - Sachkundenachweis Pferdehaltung, Prüfungswissen kompakt, Cadmos Verlag, Schwarzenbek, 2014. ISBN 978-384041516-6.
- [5] A. Rayes, S. Salam - Internet of Things — From Hype to Reality, The Road to Digitization, Springer International Publishing AG 2017, 2017. ISBN 978-3-319-44858-9.

- [6] H. Dodel, D. Häupler - Satellitennavigation, 2., korrigierte und erweiterte Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010, 2010. ISBN 978-3-540-79443-1.
- [7] I. E. Radoi, J. Mann, D.K. Arvind, Tracking and Monitoring Horses in the Wild using Wireless Sensor Networks, 2015 IEEE 11th International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob), 2015. Online verfügbar unter <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.js?arnumber=7348035>, besucht am 18.05.2017.
- [8] J. Mann, I. E. Radoi, D.K. Arvind, Prospeckz-5 – A Wireless Sensor Platform for Tracking and Monitoring of Wild Horses, 2014 17th Euromicro Conference on Digital System Design, 2014. . Online verfügbar unter <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6927317>, besucht am 18.05.2017.
- [9] L. Quaglietta, B. H. Martins, A. de Jongh, A. Mira, L. Boitani, A Low-Cost GPS GSM/GPRS Telemetry System: Performance in Stationary Field Tests and Preliminary Data on Wild Otters (*Lutra lutra*), 2012 Quaglietta et al., 2012. Online verfügbar unter <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0029235>, besucht am 18.04.2017.
- [10] P. Juang, H. Oki, Y. Wang, M. Martonosi, L. Peh, D. Rubenstein, Energy-Efficient Computing for Wildlife Tracking: Design Tradeoffs and Early Experiences with ZebraNet, ASPLOS X Proceedings of the 10th international conference on Architectural support for programming languages and operating systems Pages 96-107, 2002. Online verfügbar unter http://delivery.acm.org/10.1145/610000/605408/p96-juang.pdf?ip=134.103.241.46&id=605408&acc=ACTIVE%20SERVICE&key=2BA2C432AB83DA15%2E48AAA2B1417E043E%2E4D4702B0C3E38B35%2E4D4702B0C3E38B35&CFID=925396514&CFTOKEN=55657313&__acm__=1492519317_a5a1df6e45e21a0a19c2ed141a720213, besucht am 18.04.2017.
- [11] M. Schelewsky, H. Jonuschat, B. Bock, K. Stephan (Hrsg.), Smartphones unterstützen die Mobilitätsforschung, Neue Einblicke in das Mobilitätsverhalten durch Wege-Tracking, Springer Fachmedien Wiesbaden 2014; 2014. ISBN 978-3-658-01847-4.
- [12] H. Süße, E. Rodner - Bildverarbeitung und Objekterkennung, Computer Vision in Industrie und Medizi., Springer Fachmedien Wiesbaden 2014, 2014. ISBN 978-3-8348-2605-3.
- [13] Online verfügbar unter www.paj-gps.de/pferde.html, besucht am 12.03.2017.
- [14] Online verfügbar unter www.gps-watch.de, besucht am 12.03.2017.
- [15] Online verfügbar unter www.geo-horse.de, besucht am 12.03.2017.
- [16] B. Thorstensen, T. Syversen, T. Bjørnvold, T. Walseth - Electronic Shepherd – A Low-Cost, Low-Bandwidth, Wireless Network System in MobiSys '04 Proceedings of the 2nd international conference on Mobile systems, applications, and services, Pages 245-255, Boston, MA, USA — June 06 - 09, 2004; ACM New York, NY, USA ©2004, 2004. ISBN 1-58113-793-1.
- [17] Online verfügbar unter www.trackacow.co.uk, besucht am 12.03.2017.
- [18] Online verfügbar unter www.weidewaechter.de, besucht am 12.03.2017.